

**MAGNETIC RECORDING MEDIUM**

Patent Number: JP63197018  
Publication date: 1988-08-15  
Inventor(s): SHIROISHI YOSHIHIRO; others: 08  
Applicant(s):: HITACHI LTD  
Requested Patent: ☒ JP63197018  
Application Number: JP19870028236 19870212  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B5/66 ; G11B5/704  
EC Classification:  
Equivalents: JP2095558C, JP8003893B

**Abstract**

**PURPOSE:**To decrease modulation and to improve reliability and performance by using an alloy underlying layer formed by adding Ti or Si to Cr and forming at least a thin magnetic film thereon.  
**CONSTITUTION:**An underlying layer 13 consisting of a CrTi or CrSi alloy and the thin magnetic film 14 are at least deposited on a nonmagnetic substrate 11. The magnetic Co film 14 is isotropical within the plane and exhibits excellent magnetic characteristics when formed via the thin CrTi or CrSi alloy film 13. The magnetic recording medium having the small modulation occurring in the intra-surface magnetical anisotropy and excellent recording and reproducing characteristics is thereby obt'd.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-197018

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)8月15日

G 11 B 5/66  
5/7047350-5D  
7350-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 磁気記録媒体

⑯ 特 願 昭62-28236

⑰ 出 願 昭62(1987)2月12日

⑱ 発 明 者 城 石 芳 博 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
 ⑱ 発 明 者 菱 山 定 夫 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
 ⑱ 発 明 者 鈴 木 博 之 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
 ⑱ 発 明 者 大 野 徒 之 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
 ⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名  
 最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

磁気記録媒体

## 2. 特許請求の範囲

1. 非磁性基板上に、CrTiもしくはCrSi合金から成る下地層と磁性薄膜とが少なくとも被着されていることを特徴とする磁気記録媒体。
2. 前記Ti、SiのCrに対する濃度が10at%以上60at%以下であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気記録媒体。
3. 前記の磁性薄膜が少なくともCoを含む合金であることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第2項記載の磁気記録媒体。
4. 前記磁性薄膜がCoNiZrもしくはCoCrZrを主たる成分とする合金で構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第2項のいずれかに記載の磁気記録媒体。
5. 前記磁性層の上に100Å以上1000Å以下の非磁性被覆層を形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれか

(1)

に記載の磁気記録媒体。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、磁気ディスク装置用などの磁気記録媒体に係り、特に高記録密度に好適な媒体に関する。

〔従来の技術〕

従来、高記録密度用の磁気記録媒体として、特公昭54-33523号で示されているように、Cr下地層などを用い金属磁性薄膜を用いた媒体が提案されている。最近、高記録密度化、高信頼性化に関する要求がますます高まって来っており、特開昭60-35332に示されている様に、従来のCr下地層の代りにMoあるいはWを用いることで磁性層の高保磁力化、高記録密度化が図られている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

一方、金属磁性薄膜を用いた磁気記録媒体には、昭和60年度電子通信学会総合全国大会p1-340や、ジャーナル オブ バキューム サイエンス テクノロジー、第A4巻、第547-548

(2)

耳(J.Vac.Sci.Technol.) (1986)で述べられているように、媒体のノイズ特性やモジュレーションと呼ばれる再生出力の場所毎の変動の問題があった。モジュレーションは最大出力A、最低出力Bとにより $(A-B)/(A+B)$ で定義される。

本発明の目的は、従来のCr地膜を用いた媒体に比べて記録再生特性に優れ、モジュレーションの少ない高信頼性、高性能磁気記録媒体を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、CrにTiもしくはSiを添加した合金下地膜を用い、その上に少なくとも磁性薄膜を形成することで達成される。ここで、Ti、SiのCrに対する濃度が10at%以上60at%以下であり、上記磁性薄膜として少なくともCoを含む合金を用いることが望ましい。さらに磁性薄膜をCoNiZrもしくはCoCrZrを主たる成分とする合金とすることで耐触損性が著しく向上するので、より望ましい。また、上記磁性膜の上に100

(3)

る。本効果は、Si、TiのCrに対する濃度が10at%以上である時、第2図に示すようにCo系磁性膜の保磁力が大きくなるので特に好ましい。ここで、NiPを15 $\mu$ mメッキしたAl合金基板を用い、Ar圧15mTorr、投入電力2W/cm<sup>2</sup>で、Cr合金を5000Å、Co<sub>0.85</sub>Ni<sub>0.15</sub>Zr<sub>0.05</sub>磁性膜を600ÅRFスパッタリング法で形成した。Tiの濃度が60%よりも多くなると保磁力向上に対する効果が無くなるので好ましくない。また、Siの濃度が60%よりも多くなると下地との密着性が低下するため好ましくない。

以上の効果は、CoNi、CoCr、CoFe、CoMo、CoW、CoPt、CoReなどのCoを含む合金であれば認められた。磁性膜の耐食性を考えると、磁性膜をCoNiZrもしくはCoCrZrを主たる成分とする合金で構成することが特に好ましい。

前記磁性膜の上に、C、B、MoS<sub>2</sub>、B<sub>4</sub>C、SiO<sub>2</sub>、Rhなどの非磁性被覆膜を100Å以上1000Å以下形成することで耐磨損性を著

(5)

A以上1000Å以下の非磁性被覆膜を形成することで、耐触性をさらに向上でき、耐磨損信頼性も著しく向上できる。

〔作用〕

上記手段は以下の作用による。非磁性基板上にCrTiもしくはCrSi合金から成る下地膜を形成すると、初期成長層が面内で等方的な結晶配向をし易いことがRHEED、X線回折線法などにより明らかになった。さらに、CrTi、CrSi合金とCo系磁性合金は格子定数が近いので、CrTi、CrSi合金薄膜上にCo系磁性合金を形成すると、エピタキシー的に磁性膜が成長し易く高い保磁力が得られる。以上の効果により、Co系磁性膜は、CrTi、CrSi合金薄膜を介して形成することにより、面内で等方的で、優れた磁気特性を示すことになる。したがって、CrTiもしくはCrSi合金を介して磁性膜を形成せしめることで、面内の磁気的異方性に起因するモジュレーションが小さく、かつ記録再生特性に優れた磁気記録媒体を提供することができ

(4)

しく向上できるのでさらに望ましい。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。1,1はAl-Mg合金などから成る基体、12,12'はNiP、NiWPなどから成る非磁性メッキ層で通常このメッキ層を形成したもの基板として用いる。13,13'はCrTi、CrSi合金から成る下地膜、14,14'はCoNi、CoCr、CoRe、CoPt、CoNiZr、CoP、CoCrZr、CoNiTi、CoCrTi、CoFe、CoNiP、CoNiZrRu、CoNiHfなどから成る磁性膜、15,15'はC、B、B<sub>4</sub>C、BN、SiC、SiO<sub>2</sub>、Rh金属酸化物などから成る非磁性被覆膜である。以下、さらに詳細に本実施例について説明する。

外径130mm、内径40mm、厚さ1.9mmのAl合金基体11の上に15 $\mu$ mの非磁性12wt%P-Niメッキ層12,12'を形成して非磁性基板とした。この基板上に、PFスパッタリング法により、基板温度170℃、Ar圧15mTorr、

(6)

RF投入電力2W/cm<sup>2</sup>で、Cr<sub>0.8</sub>Ti<sub>0.1</sub>, Cr<sub>0.88</sub>Ti<sub>0.12</sub>, Cr<sub>0.8</sub>Ti<sub>0.2</sub>, Cr<sub>0.74</sub>Ti<sub>0.26</sub>, Cr<sub>0.88</sub>Ti<sub>0.12</sub>, Cr<sub>0.88</sub>Ti<sub>0.17</sub>, Cr<sub>0.88</sub>Ti<sub>0.44</sub>, Cr<sub>0.8</sub>Ti<sub>0.8</sub>, Cr<sub>0.4</sub>Ti<sub>0.6</sub>合金を下地層13, 13'として3000Å、次いで同条件で磁性層14, 14'としてCo<sub>0.88</sub>Ni<sub>0.8</sub>Zr<sub>0.08</sub>合金を600Å、最後に同条件でC保護膜を450Å形成として磁気ディスクとした。

本磁気ディスクを相対速度20m/s、浮上スベージング0.2μmとして、実効ギャップ長0.6μmのMn-Znフェライトリングヘッドで記録再生した時の特性を第1表にまとめて示す。参考のため、Cr下地やCr<sub>0.88</sub>Ti<sub>0.88</sub>合金下地を用いた場合の磁気ディスクの特性も合わせて示す。Crに10at%以上、60at%以下のTiを添加することにより、モジュレーションが10%以下と小さく、しかもS/N限界記録密度D<sub>50</sub>が高い媒体を提供することができる。

(7)

AのCr<sub>0.8</sub>Si<sub>0.1</sub>, Cr<sub>0.88</sub>Si<sub>0.12</sub>, Cr<sub>0.88</sub>Si<sub>0.20</sub>, Cr<sub>0.74</sub>Si<sub>0.26</sub>, Cr<sub>0.88</sub>Si<sub>0.37</sub>, Cr<sub>0.88</sub>Si<sub>0.44</sub>, Cr<sub>0.88</sub>Si<sub>0.50</sub>, Cr<sub>0.48</sub>Si<sub>0.52</sub>下地層13, 13'を形成した後、同条件で450ÅのCo<sub>0.88</sub>Ni<sub>0.88</sub>Ti<sub>0.04</sub>Pd<sub>0.005</sub>, Co<sub>0.88</sub>Ni<sub>0.88</sub>Ru<sub>0.007</sub>, Co<sub>0.88</sub>Ni<sub>0.88</sub>Zr<sub>0.08</sub>Ru<sub>0.008</sub>磁性膜を形成し、さらに5mTorr, 7W/cm<sup>2</sup>で膜厚500ÅのCを形成した。これらの磁気ディスクも、Crを下地とした場合に比べてモジュレーションが小さく、またS/N、記録密度特性が高かった。中でも特にZrを添加した磁性層は著しく耐食性に優れていた。基板としてガラス、セラミックス、アルマイト基板を用いたが結果は同じであった。

次にさらに別の実施例を第3図により説明する。31はAl-Mg合金などから成る基体、32, 32'はNiP, NiWPなどから成る非磁性メッキ層、33, 33'はCrTi, CrSi合金から成る下地層、34, 34'はCoNi, CoCr, CoRe, CoPt, CoNiZr,

(9)

第 1 表

	下 地	記 録 再 生 特 性		
		D <sub>50</sub> (KFCI)	S/N	モジュレーション
①	Cr <sub>0.8</sub> Ti <sub>0.1</sub>	27.2	6.2	8%
②	Cr <sub>0.88</sub> Ti <sub>0.12</sub>	27.5	6.3	8%
③	Cr <sub>0.8</sub> Ti <sub>0.2</sub>	27.8	6.4	6%
④	Cr <sub>0.74</sub> Ti <sub>0.26</sub>	27.8	6.4	5%
⑤	Cr <sub>0.88</sub> Ti <sub>0.17</sub>	28.2	6.7	3%
⑥	Cr <sub>0.88</sub> Ti <sub>0.44</sub>	28.0	6.5	3%
⑦	Cr <sub>0.8</sub> Ti <sub>0.8</sub>	27.7	6.4	5%
⑧	Cr <sub>0.4</sub> Ti <sub>0.6</sub>	27.6	6.2	8%
参考	Cr	26.8	5.8	13%
	Cr <sub>0.88</sub> Ti <sub>0.88</sub>	27.0	5.8	11%

次に第1図の構造で、さらに別の実施例について述べる。外径150mm、厚さ2mmのAl合金基体11に、12μmの非磁性13wt%P-Niメッキ層12, 12'を形成した非磁性基板上に、DCスパッタリング法により基板温度150℃、Ar圧10mTorr、投入電力5W/cm<sup>2</sup>で膜厚4000

(8)

CoCrZr, CoFe, CoNiTi, CoCrTi, CoNiZrRu, CoNiHf, CoCrHfなどから成る非磁性被覆層、35, 35'はC, B, B<sub>4</sub>C, BN, SiC, SiO<sub>2</sub>, Rhなどから成る非磁性被覆層、36, 36'は固体、液体の有機系潤滑剤層である。以下、さらに詳細に本実施例について説明する。

外径150mmφ、厚さ2mmのAl合金基板31の上に、20μmの非磁性11wt%P-Niメッキ層32, 32'を形成して非磁性基板とした。この基板上に、DCスパッタリング法により、基板温度200℃、Arガス圧5mTorr、DC投入電力5W/cm<sup>2</sup>で膜厚3000ÅのCr<sub>0.7</sub>Ti<sub>0.3</sub>, Cr<sub>0.8</sub>Ti<sub>0.8</sub>合金33, 33'を形成した後、Arガス圧15mTorr、DC投入電力3W/cm<sup>2</sup>で膜厚500ÅのCo<sub>0.88</sub>Cr<sub>0.10</sub>Zr<sub>0.02</sub>Ru<sub>0.005</sub>, Co<sub>0.8</sub>Cr<sub>0.08</sub>Zr<sub>0.08</sub>Pd<sub>0.005</sub>, Co<sub>0.88</sub>Cr<sub>0.10</sub>Zr<sub>0.04</sub>Pt<sub>0.005</sub>, Co<sub>0.88</sub>Cr<sub>0.10</sub>Zr<sub>0.08</sub>Rh<sub>0.005</sub>, Co<sub>0.88</sub>Cr<sub>0.10</sub>Zr<sub>0.08</sub>O<sub>0.005</sub>, Co<sub>0.88</sub>Cr<sub>0.10</sub>Zr<sub>0.08</sub>

(10)

$\text{I } 0.000, \text{C } 00.88 \text{Cr } 0.10 \text{Zr } 0.05, \text{C } 00.88$   
 $\text{Cr } 0.10 \text{Ti } 0.05$ を形成した後、 $\text{Ar}$ ガス圧  $10$   
 $\text{mTorr}$ ,  $\text{DC}$ 投入電力  $8 \text{W}/\text{cm}^2$ で膜厚  $400 \text{\AA}$ の  
 $\text{C}$ 膜を形成し、最後に膜厚  $100 \text{\AA}$ のフッ素を含  
 む有機系潤滑剤  $36, 36'$ を形成して磁気デ  
 イスクとした。本ディスクは、有機系潤滑剤のない  
 場合に比べて  $\text{CSS}$ 特性で  $2$ 倍優れていた。また、  
 モジユレーションはいずれも  $10\%$ 以下であり、  
 $\text{S/N}$ は  $8$ 以上で第  $1$ 表に示した実施例に比べて  
 高かった。 $\text{CoCr}$ 合金に比べて  $\text{Zr}$ を  $6 \sim 25$   
 $\text{wt}\%$ 添加した  $\text{CoCrZr}$ 合金は耐食性が数倍  
 高く、さらに  $0.2 \sim 2 \text{at}\%$ と少量の  $\text{Ru}, \text{Pd},$   
 $\text{Pt}, \text{Rh}, \text{Os}, \text{Ir}$ を添加することでさらに  
 耐食性は向上した。

以上の実施例において、非磁性層  $15, 15'$   
 もしくは  $35, 35'$ は無くても良いが、 $100$   
 $\text{\AA}$ 以上形成することにより、その耐磨動特性を著  
 しく向上せしめることができるので好ましい。た  
 だし、 $1000 \text{\AA}$ 以上に厚く形成すると記録再生  
 時にスペーシング損失が著しく大きくなり、実用

(11)

硬層、 $11, 31 \dots$ 基体、 $12, 12', 32,$   
 $32' \dots$ 非磁性メッキ層、 $36, 36' \dots$ 潤滑層。

代理人 弁理士 小川 勝

上好ましくない。また、本実施例においては、デ  
 イスクの両側に成膜した例を示したが、テープや  
 ストレッチ型ディスクのように片面のみで成膜し  
 ても効果は同じである。また、成膜法については、  
 スパッタリング法による場合について説明したが、  
 蒸着法、イオンビームスパッタ法などでも良いこ  
 とは言うまでもない。

〔発明の効果〕

本発明によれば、モジユレーションが小さく、  
 しかも  $\text{S/N}$ 、記録密度の高い媒体を安定して提  
 供できる。

## 4. 図面の簡単な説明

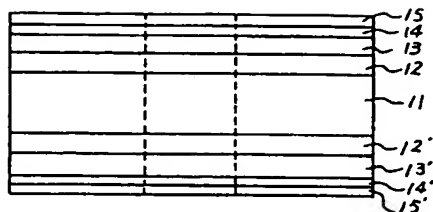
第  $1$ 図は本発明の一実施例の磁気記録媒体の断  
 面図、第  $2$ 図は  $\text{CrTi}, \text{CrSi}$ 合金下地膜上  
 に磁性膜を形成した時の保磁力と  $\text{Ti}, \text{Si}$ 量と  
 の関係を示す図、第  $3$ 図は本発明の別の実施例の  
 磁気記録媒体の断面図である。

$13, 13', 33, 33' \dots \text{CrTi}, \text{CrSi}$   
 $\text{合金下地膜、} 14, 14', 34, 34' \dots$ 磁  
 性薄膜、 $15, 15', 35, 35' \dots$ 非磁性被

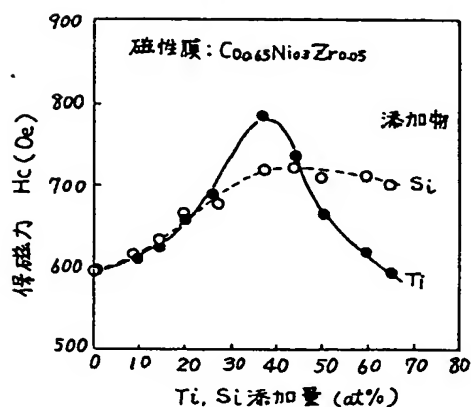
(12)

(13)

第 1 図

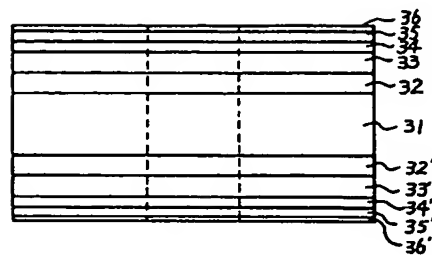


第 2 図



13,13' CrTi 又は CrSiTi 地  
14,14' 磁性薄膜  
15,15' 非磁性被覆層

第 3 図



33,33' CrTi 又は CrSiTi 地  
34,34' 磁性薄膜  
35,35' 非磁性被覆層  
36,36' 潤滑層

## 第 1 頁の続き

⑫発 明 者	松 田	好 文	東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑬発 明 者	高 木	一 正	東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑭発 明 者	積 田	則 和	神奈川県小田原市国府津 2880 番地 株式会社日立製作所小田原工場内
⑮発 明 者	郷 原	吉 雄	神奈川県小田原市国府津 2880 番地 株式会社日立製作所小田原工場内
⑯発 明 者	大 浦	正 樹	神奈川県小田原市国府津 2880 番地 株式会社日立製作所小田原工場内